

**PCT**ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ  
Международное бюроМЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ  
С ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>(51) Международная классификация изобретения<sup>6</sup>:</b><br>B01J 35/04, C01B 21/26                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>A1</b> | <b>(11) Номер международной публикации:</b> WO 99/29425<br><b>(43) Дата международной публикации:</b> 17 июня 1999 (17.06.99)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>(21) Номер международной заявки:</b> PCT/RU98/00398<br><b>(22) Дата международной подачи:</b> 25 февраля 1998 (25.02.98)<br><b>(30) Данные о приоритете:</b><br>97119770 5 декабря 1997 (05.12.97) RU<br><b>(71)(72) Заявитель и изобретатель:</b> ЧЕРНЫШЕВ Валерий Иванович [RU/RU]; 142700 Видное, Московская обл., пр. Ленинского Комсомола, д. 23, корп. 1, кв. 67 (RU) [CHERNYSHEV, Valery Ivanovich, Vidnoe (RU)].<br><b>(72) Изобретатель; и</b><br><b>(75) Изобретатели/ Заявитель (только для US):</b> БРУШТЕЙН Евгений Абрамович [RU/RU]; 107065 Москва, ул. Алтайская, д. 19, кв. 89 (RU) [BRUSHTAIN, Evgeny Abramovich, Moscow (RU)].                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           | <b>(74) Агент:</b> КОРНИЕНКО Елена Викторовна; 127562 Москва, ул. Каргопольская, д. 12, кв. 60 (RU) [KORNIENKO, Elena Viktorovna, Moscow (RU)].<br><b>(81) Указанные государства:</b> UA, US, UZ, европейский патент (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).<br><b>Опубликована</b><br>С отчётом о международной поиске.<br>До истечения срока для изменения формулы изобретения и с повторной публикацией в случае получения изменений. |
| <b>(54) Title :</b> CATALYTIC MEMBER FOR CONVERTING AMMONIA<br><b>(54) Название изобретения:</b> КАТАЛИТИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ ДЛЯ КОНВЕРСИИ АММИАКА<br><b>(57) Abstract</b><br><p>Honeycomb structure for ammonia conversion based on non-platinum catalyst, formed as a layer of prism-like elements joined together along their lateral sides without clearances in which equivalent hydrolyc diameter of prism-like element and altitude thereof equal accordingly 4-100 and 2-75 of hydrolyc diameters of honeycomb structure's channel. Honeycomb structure in which prism-like element's basis, is triangle, tetrahedral or hexahedral figure. Honeycomb structure in which is made of materials with one of the following compositions: Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-92 and Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-8%; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-89.5, ZrO<sub>2</sub>-5, MgO-5, ZnBaO-0.5%; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-79, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> -20, MgO-1%; perovskit (Ca<sub>0.1</sub>La<sub>0.9</sub>MnO<sub>3</sub>)- 90. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-8, SiO<sub>2</sub>-2%.</p> |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

Honeycomb structure for ammonia conversion based on non-platinum catalyst, formed as a layer of prism-like elements joined together along their lateral sides without clearances in which equivalent hydrolyc diameter of prism-like element and altitude there of equal accordingly 4 - 100 and 2 - 75 of hydrolyc diameters of honeycomb structure's channel.

Honeycomb structure in which prism-like element's basis, is triangle, tetrahedral or hexahedral figure.

Honeycomb structure in which is made of materials with one of the following compositions:

$\text{Fe}_2\text{O}_3$  - 92 and  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  - 8%;

$\text{Fe}_2\text{O}_3$  - 89.5,  $\text{ZrO}_2$  - 5,  $\text{MgO}$  - 5,  $\text{ZnBaO}$  - 0.5%;

$\text{Fe}_2\text{O}_3$  - 79,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  - 20,  $\text{MgO}$  - 1%;

perovskit ( $\text{Ca}_{0.1}\text{La}_{0.9}\text{MnO}_3$ ) - 90,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  - 8,  $\text{SiO}_2$  - 2%.

#### ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИИ

Коды, используемые для обозначения стран-членов РСТ на титульных листах брошюр, в которых публикуются международные заявки в соответствии с РСТ.

|    |                                   |    |                                              |    |                           |
|----|-----------------------------------|----|----------------------------------------------|----|---------------------------|
| AL | Албания                           | GE | Грузия                                       | MR | Мавритания                |
| AM | Армения                           | GH | Гана                                         | MW | Малави                    |
| AT | Австрия                           | GN | Гвинея                                       | MX | Мексика                   |
| AU | Австралия                         | GR | Греция                                       | NE | Нигер                     |
| AZ | Азербайджан                       | HU | Венгрия                                      | NL | Нидерланды                |
| BA | Босния и Герцеговина              | IE | Ирландия                                     | NO | Норвегия                  |
| BB | Барбадос                          | IL | Израиль                                      | NZ | Новая Зеландия            |
| BE | Бельгия                           | IS | Исландия                                     | PL | Польша                    |
| BF | Буркина-Фасо                      | IT | Италия                                       | PT | Португалия                |
| BG | Болгария                          | JP | Япония                                       | RO | Румыния                   |
| BJ | Бенин                             | KE | Кения                                        | RU | Российская Федерация      |
| BR | Бразилия                          | KG | Киргизстан                                   | SD | Судан                     |
| BY | Беларусь                          | KP | Корейская Народно-Демократическая Республика | SE | Швеция                    |
| CA | Канада                            | KR | Республика Корея                             | SG | Сингапур                  |
| CF | Центрально-Африканская Республика | KZ | Казахстан                                    | SI | Словения                  |
| CG | Конго                             | LC | Сент-Люсия                                   | SK | Словакия                  |
| CH | Швейцария                         | LI | Лихтенштейн                                  | SN | Сенегал                   |
| CI | Кот-д'Ивуар                       | LK | Шри-Ланка                                    | SZ | Свазиленд                 |
| CM | Камерун                           | LR | Либерия                                      | TD | Чад                       |
| CN | Китай                             | LS | Лесото                                       | TG | Того                      |
| CU | Куба                              | LT | Литва                                        | TJ | Таджикистан               |
| CZ | Чешская Республика                | LU | Люксембург                                   | TM | Туркменистан              |
| DE | Германия                          | LV | Латвия                                       | TR | Турция                    |
| DK | Дания                             | MC | Монако                                       | TT | Тринидад и Тобаго         |
| EE | Эстония                           | MD | Республика Молдова                           | UA | Украина                   |
| ES | Испания                           | MG | Малагаскар                                   | UG | Уганда                    |
| FI | Финляндия                         | MK | Бывшая югославская Республика Македония      | US | Соединенные Штаты Америки |
| FR | Франция                           | ML | Мали                                         | UZ | Узбекистан                |
| GA | Габон                             | MN | Монголия                                     | VN | Вьетнам                   |
| GB | Великобритания                    |    |                                              | YU | Югославия                 |
|    |                                   |    |                                              | ZW | Зимбабве                  |

## КАТАЛИТИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ ДЛЯ КОНВЕРСИИ АММИАКА

5

### Область техники

Изобретение относится к сотовым каталитическим элементам для конверсии аммиака и может использоваться преимущественно в производствах азотной и синильной кислот, а также гидроксиламинсульфата, например, в качестве катализатора второй ступени.

10

### Предшествующий уровень техники

Известна двухступенчатая каталитическая система, в которой первая ступень представляет собой слой платиноидных сеток, а вторая степень - слой неплатиноидного оксидного катализатора, изготовленного из материалов различных составов. Слой неплатиноидного оксидного катализатора может выполняться в виде нерегулярно уложенных гранул или таблеток. [Патент США №4812300, опубл. 1989 г.].

15

20

25

Недостатком известной каталитической системы является то, что неплатиноидные оксидные катализаторы имеют невысокие механическую и термическую прочности, и/или пониженную активность,

и/или повышенное гидравлическое сопротивление,  
и/или малый срок службы.

Известен также каталитический элемент для  
конверсии аммиака на основе неплатиноидного  
оксидного катализатора, выполненного в виде слоя из  
отдельных призм, соединенных боковыми гранями без  
зазора, имеющего сотовые каналы [Патент РФ  
№2064827<sub>С1</sub>, опубл.1986 г.].

Основной недостаток этого устройства  
заключается в малых термической прочности и сроке  
службы сотового каталитического элемента.

### Раскрытие изобретения

Основная задача, на решение которой направлено  
настоящее изобретение, заключается в создании  
сотового каталитического элемента для конверсии  
аммиака, обладающего повышенными термической  
прочностью и сроком службы.

Поставленная задача решается каталитическим  
элементом для конверсии аммиака на основе  
неплатиноидного оксидного катализатора,  
выполненного в виде слоя из отдельных призм,  
соединенных боковыми гранями без зазоров, и  
имеющего сотовые каналы, в котором эквивалентный  
диаметр основания призмы и ее высота составляют

соответственно 4 - 100 и 2 - 75 эквивалентных диаметров сотового канала.

При этом основание призмы имеет форму трех-, или четырех-, или шестиугольника.

5 Кроме того, каталитический элемент выполнен из материала, имеющего один из следующих составов:

$\text{Fe}_2\text{O}_3$  - 92,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  - 8%; или

$\text{Fe}_2\text{O}_3$  - 89.5,  $\text{ZrO}_2$  - 5,  $\text{MgO}$  - 5,  $\text{ZrBaO}$  - 0.5%; или

$\text{Fe}_2\text{O}_3$  - 79,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  - 20,  $\text{MgO}$  - 1%; или

10  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  - 79.7,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  - 20,  $\text{V}_2\text{O}_5$  - 0.3%; или

перовскит ( $\text{Ca}_{0.1}\text{La}_{0.9}\text{MnO}_3$ ) - 90,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  - 8,  $\text{SiO}_2$  - 2%.

Эквивалентный диаметр - это известный параметр в гидродинамике, он равен четырем площадям основания канала, деленным на периметр этой площади, [А.Г.Касаткин «Основные процессы и аппараты химической технологии», М., Химия, 1973, с.37] основание примы и ее высота составляют соответственно 4 - 100 и 2 - 75 эквивалентных диаметров сотового канала.

20

### Краткое описание фигур чертежей

На Fig.1 изображен размещенный в корпусе реактора сотовый каталитический элемент для конверсии аммиака, вид сбоку в продольном разрезе.

25 На Fig.2, виды а-в изображены виды сверху на каталитический элемент, выполненный из призм,

имеющих в основании соответственно трех-, или четырех-, или шестиугольник.

На Fig.3, виды а-в изображены в аксонометрии три отдельные призмы, имеющие в основании трех-, или  
5 четырех-, или шестиугольник.

На Fig.4 изображен размещенный в корпусе реактора сотовый каталитический элемент для конверсии аммиака с установленными на нем слоями платиноидных каталитических сеток, являющихся  
10 катализатором первой ступени.

#### **Лучший вариант осуществления изобретения**

Сотовый каталитический элемент размещен в корпусе реактора 1 на поддерживающем устройстве 2 и  
15 выполнен в виде слоя 3 из отдельных призм 4, либо 5, либо 6, соединенными боковыми гранями 7 без зазоров. Призмы снабжены сквозными сотовыми каналами 8 и могут иметь в основании либо треугольник - призма 4, либо четырехугольник - призма 5, либо шестиугольник -  
20 призма 6. Эквивалентный диаметр призмы равен четырем площадям ее основания, деленным на периметр этого основания. Для призм, имеющих в основании правильные трех-, четырех- и шестиугольник, эти диаметры соответственно равны  $D_3 = 0.577A$ ,  $D_4 = 1.0A$  и  
25  $D_6 = 1.732A$ , где  $A$  - длина стороны правильного трех-,

или четырех- или шестиугольника в основании призмы.  
(см. Fig.3, виды а-в).

Эквивалентный диаметр основания призмы  $D_i$   
(где  $i = 3, 4, 6$ ) и ее высота  $H$  составляют соответственно  
4 - 100 и 2 - 75 эквивалентных диаметров сотового  
канала 8, который вычисляется аналогичным образом, а  
именно:  $d = 4S/P$ , где  $S$  и  $P$  площадь и периметр  
поперечного сечения сотового канала. Каталитический  
элемент выполнен из материала, имеющего один из  
следующих составов:

$Fe_2O_3$  - 92,  $Cr_2O_3$  - 8%; или

$Fe_2O_3$  - 89.5,  $ZrO_2$  - 5,  $MgO$  - 5,  $ZrBaO$  - 0.5%; или

$Fe_2O_3$  - 79,  $Al_2O_3$  - 20,  $MgO$  - 1%; или

$Fe_2O_3$  - 79.7,  $Al_2O_3$  - 20,  $V_2O_5$  - 0.3%; или

перовскит ( $Ca_{0.1}La_{0.9}MnO_3$ ) - 90,  $Al_2O_3$  - 8,  $SiO_2$  - 2%;

В случае использования предлагаемого сотового  
каталитического элемента в качестве катализатора для  
конверсии аммиака второй ступени на нем сверху  
располагается слой платиноидных сеток 9 (см. Fig.4), -  
являющийся катализатором первой ступени.

Сотовый каталитический элемент для конверсии  
аммиака на основе неплатиноидного оксидного  
катализатора функционирует следующим образом.

#### Пример1.

Газовая смесь, включающая аммиак и  
кислородосодержащий газ, поступает в корпус реактора

1 и, двигаясь в нем сверху вниз (см. стрелки на Fig.1), проходит сквозь сотовые каналы 8 призм либо 4, либо 5, либо 6 сотового каталитического элемента 3. На внутренних поверхностях сотовых каналов 8 происходит каталитическая конверсия аммиака до целевого продукта. Целевыми продуктами являются:

- в производстве азотной кислоты и гидроксиламинсульфата - NO;
- в производстве синильной кислоты - HCN.

Образовавшаяся в результате конверсии аммиака газовая смесь, содержащая целевой продукт, сквозь поддерживающее устройство 2 выходит из корпуса реактора 1. Если предлагаемый сотовый каталитический элемент используют в качестве катализатора для конверсии аммиака второй ступени, т.е. в случае, когда первой ступенью по ходу газовой смеси является слой платиноидных сеток, сотовый каталитический элемент работает так, как описано выше, но с тем отличием, что исходная газовая смесь предварительно проходит сквозь слой платиноидных сеток 9 (см. Fig.4).

### Пример 2.

Для доказательства преимуществ вышеуказанных интервалов эквивалентного диаметра основания призмы и ее высоты были проведены испытания различных сотовых каталитических элементов в производствах азотной и синильной кислот, а также



гидроксиламинсульфата. В производстве азотной кислоты использовали реактор с рабочим диаметром 1650 мм, работающий под абсолютным давлением 0.6МПа. Исходная аммиачно-воздушная смесь с  
5 концентрацией  $\text{NH}_3$  10% проходила сквозь двухступенчатый каталитический элемент, работающий при температуре 900 °С, со средней рабочей скоростью, рассчитанной на сечение реактора, 5 м/с. В качестве катализатора первой ступени использовали слой сеток  
10 состава, % масс.: Pt - 81, Pd - 15, Rh - 3.5, Ru - 0.5. В качестве катализатора второй ступени применяли сотовые каталитические элементы в виде слоя из призм с основанием в виде треугольника, изготовленных из материала состава, % масс.:  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  - 92 и  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  - 8.  
15 Эквивалентный диаметр основания призмы составлял 10 эквивалентных диаметров сотового канала, а высота призмы - 8 эквивалентных диаметров сотового канала. После катализатора смесь содержала  $\text{NO}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{O}_2$  и  $\text{N}_2$  в широко известных для этого производства  
20 концентрациях. В производстве синильной кислоты использовали реактор с рабочим диаметром 1200 мм, работающий под атмосферным давлением. В качестве исходной газовой смеси использовали смесь следующего состава, % об.:  $\text{NH}_3$  - 11,  $\text{CH}_4$  - 10,  $\text{O}_2$  - 16 и  
25  $\text{N}_2$  - остальное. Состав газа после каталитической системы, % об.:  $\text{HCN}$  - 6.5,  $\text{NH}_3$  - 2.5,  $\text{CO}$  - 4.0,  $\text{CO}_2$  - 0.3,

CH<sub>4</sub> - 0.5, H<sub>2</sub> - 7.6, H<sub>2</sub>O - 23.1, O<sub>2</sub> - 0.1 и N<sub>2</sub> -остальное;  
температура каталитической системы - 1030°C. Газовая  
смесь проходила сквозь двухступенчатый  
каталитический элемент со средней рабочей скоростью,  
5 рассчитанной на сечение реактора, 9 м/с. В качестве  
катализатора первой ступени применяли слой сеток из  
сплава, % масс.: Pt - 92.5, Rh - 7.5, а в качестве  
катализатора второй ступени использовали слой призм  
с основанием в виде четырехугольника, изготовленных  
10 из материала состава, % масс.: Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>- 79.7, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 20 и  
V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 0.3. Эквивалентный диаметр основания призмы  
составлял 50 эквивалентных диаметров сотового канала,  
а высота призмы - 15 эквивалентных диаметров  
сотового канала.

### 15           Пример 3.

В производстве гидроксиламинсульфата  
использовали реактор с рабочим диаметром 2800 мм,  
работающий под абсолютным давлением в 0.14 МПа. В  
качестве исходной газовой смеси использовали смесь  
20 следующего состава, % об.: NH<sub>3</sub>- 14.2, H<sub>2</sub>O - 66.2, O<sub>2</sub> -  
19.1 и N<sub>2</sub> - 0.5. Состав газа после каталитической  
системы, % об.: NH<sub>3</sub> - 0.6, NO- 13, H<sub>2</sub>O - 83.2, O<sub>2</sub> - 2.7 и  
N<sub>2</sub> - 0.5; температура каталитической системы - 925°C.  
Газовая смесь проходила сквозь двухступенчатый  
25 каталитический элемент со средней рабочей скоростью,  
рассчитанной на сечение реактора, 0.8 м/с. В качестве

катализатора первой ступени применяли катализатор такого же состава, как и в описанных испытаниях в производстве синильной кислоты. В качестве катализатора второй ступени применяли сотовый каталитический элемент в виде слоя из призм с основанием в виде шестиугольника, изготовленных из материала состава, % масс.:  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  - 79,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  - 20 и  $\text{MgO}$  - 1. Эквивалентный диаметр основания призмы составлял 88 эквивалентных диаметров сотового канала, а высота призмы - 18 эквивалентных диаметров сотового канала.

### Промышленная применимость

В результате испытаний установлено, что сотовые каталитические элементы для конверсии аммиака, выполненные из призм, имеющих предложенные относительные геометрические параметры, имеют срок службы не менее 2.5 -5 лет и могут выдержать до 20 -25 теплосмен ( от температуры окружающей среды при остановленном реакторе до рабочих температур в реакторах в производствах азотной, синильной кислот и гидроксиламинсульфата, равных соответственно 900, 1030, 925°C). Сотовые каталитические элементы для конверсии аммиака, выполненные из призм, имеющих относительные геометрические параметры за предложенными в формуле изобретения интервалами,

имеют срок службы меньше в 1.27 - 1.59 раза и  
выдерживают не более 15 теплосмен.

5

10

15

20

25

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

5 1. Каталитический элемент для конверсии аммиака  
на основе неплатиноидного оксидного катализатора,  
выполненный в виде слоя из отдельных призм,  
соединенных боковыми гранями без зазоров, имеющий  
сотовые каналы, отличающийся тем, что  
10 эквивалентный диаметр основания призмы и ее высота  
составляют соответственно 4 - 100 и 2 - 75  
эквивалентных диаметров сотового канала.

2. Элемент по п.1; отличающийся тем, что  
основание призмы имеет форму трех-, или четырех-,  
15 или шестиугольника.

3. Элемент по любому из п.п. 1, 2 отличающийся  
тем, что он выполнен из материала, имеющего один из  
следующих составов, % масс.:

20  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  - 92,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  - 8; или  
 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  - 89.5,  $\text{ZrO}_2$  - 5,  $\text{MgO}$  - 5,  $\text{ZrBaO}$  - 0.5; или  
 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  - 79,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  - 20,  $\text{MgO}$  - 1; или  
 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  - 79.7,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  - 20,  $\text{V}_2\text{O}_5$  - 0.3; или  
перовскит ( $\text{Ca}_{0.1}\text{La}_{0.9}\text{MnO}_3$ ) - 90,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  - 8,  $\text{SiO}_2$  - 2;

25

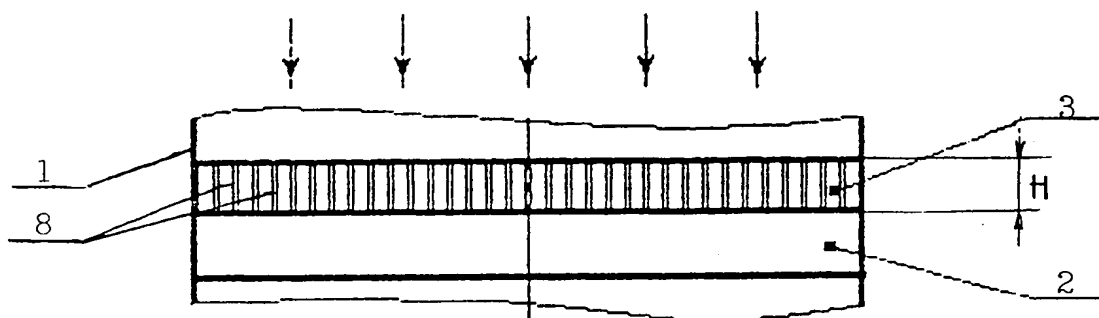
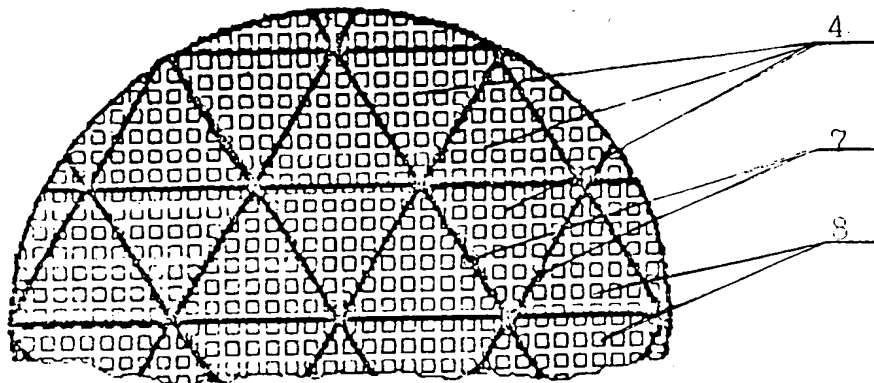


Fig 1.

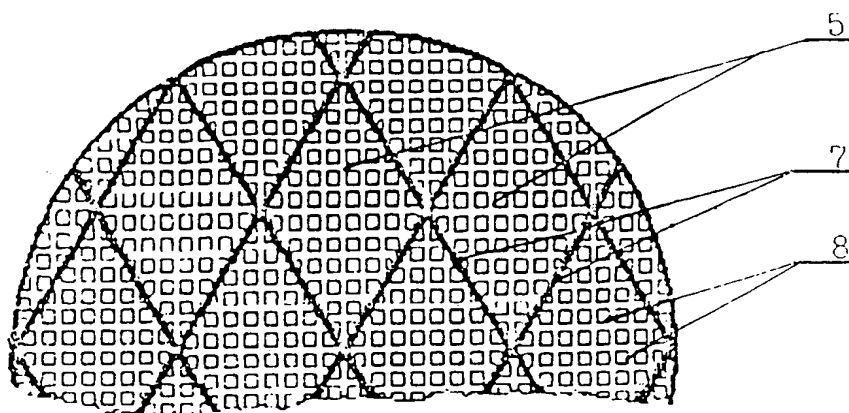
BEST AVAILABLE COPY

2 / 4

a



6



B

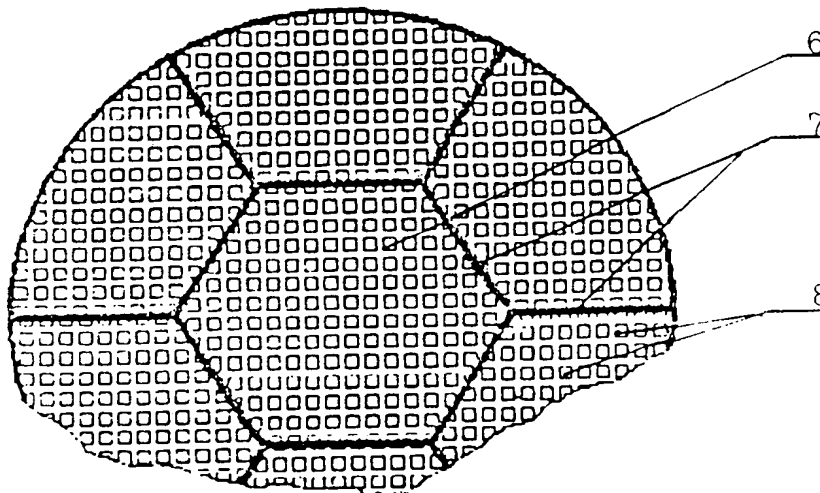
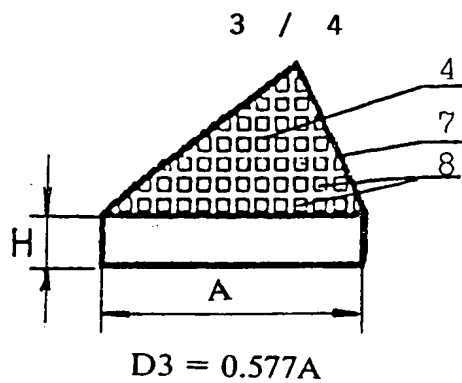


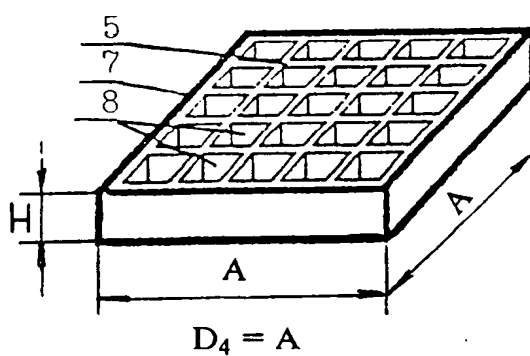
Fig 2.

BEST AVAILABLE COPY

a



b



B

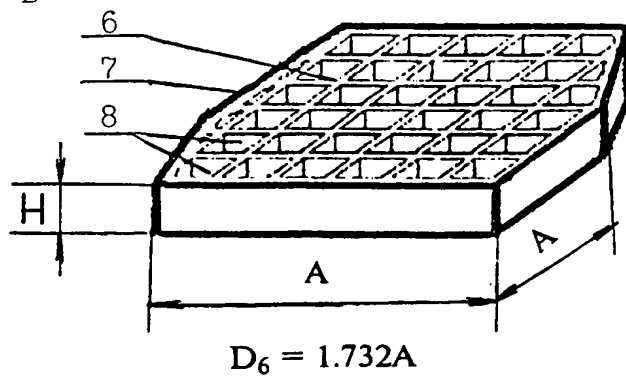


Fig 3.

BEST AVAILABLE COPY



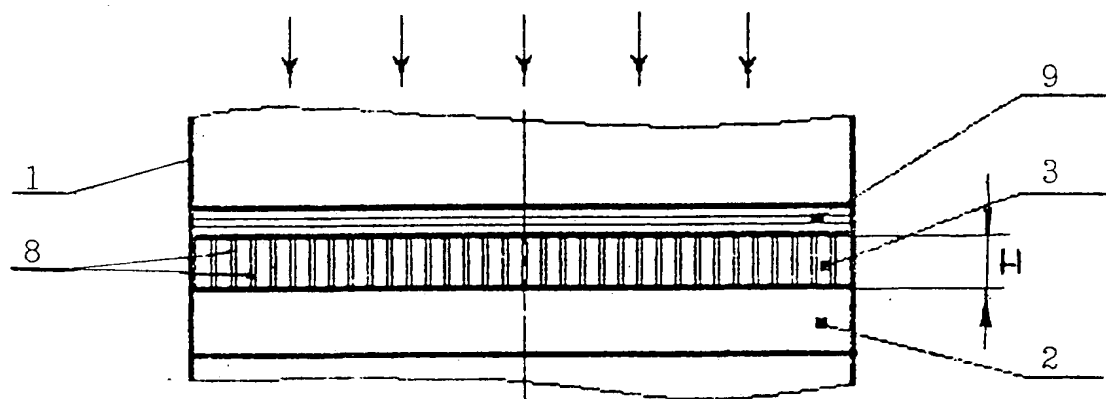


Fig 4.

BEST AVAILABLE COPY

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 98/00398

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC6 : B01J 35/04, C01B 21/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC6 : B01J 35/00, 35/02, 35/04, 35/10, 19/32; C01B 21/26, 21/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                    | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | RU 1102183 C. (CHERNYSHEV V.I. et al) 30 December 1994 (30.12.94) The claims, examples 1,3,5,7 and 9  | 1 - 3                 |
| A         | SU 449471 A (DEGUSSA) 23 April 1975 (23.04.75)                                                        | 1 - 3                 |
| A         | GB 1236819 A (INSTITUT NAWOZOW SZTUCZNYCH) 23 June 1971 (23.06.71)                                    | 1 - 3                 |
| A         | EP 0260704 A2 (DR. C. OTTO FEUERFEST GMBH) 23 March 1988 (23.03.88), the claims, figures 1-2          | 1 - 3                 |
| A         | EP 0206535 A1 (IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES PLC) 30 December 1986 (30.12.86), the claims, figures 1-3 | 1 - 3                 |
| A         | EP 0315047 A2 (BASF AKTIENGESELLSCHAFT) 10 May 1989 (10.05.89)                                        | 1 - 3                 |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

01 April 1999 (01.04.99)

Date of mailing of the international search report

28 April 1999 (28.04.99)

Name and mailing address of the ISA/ R.U.

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №  
PCT/RU 98/00398

## A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:

B01J 35/04, C01B 21/26

Согласно международной патентной классификации (МПК-6)

## B. ОБЛАСТИ ПОИСКА:

Проверенный минимум документации (система классификации и индексы) МПК-6:

B01J 35/00, 35/02, 35/04, 35/10, 19/32; C01B 21/26, 21/28

Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки:

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если возможно, поисковые термины):

## C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

| Категория* | Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей        | Относится к пункту № |
|------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| A          | RU 1102183 C (ЧЕРНЫШЕВ В.И. и др.) 30.12.94, формула, примеры 1,3,5,7 и 9    | 1 - 3                |
| A          | SU 449471 A ( ДЕГУССА ) 23.04.75                                             | 1 - 3                |
| A          | GB 1236819 A (INSTITUT NAWOZOW SZTUCZNYCH) 23 June 1971                      | 1 - 3                |
| A          | EP 0260704 A2 (DR. C. OTTO FEUERFEST GMBH ) 23.03.88, формула, фиг. 1-2      | 1 - 3                |
| A          | EP 0206535 A1 (IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES PLC) 30.12.86, формула, фиг. 1-3 | 1 - 3                |
| A          | EP 0315047 A2 (BASF AKTIENGESELLSCHAFT) 10.05.89                             | 1 - 3                |

☐ последующие документы указаны в продолжении графы C.

\* Особые категории ссылочных документов:

"А" документ, определяющий общий уровень техники

"Е" более ранний документ, но опубликованный на дату международной подачи или после нее

"О" документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

"Р" документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета

☐ данные о патентах-аналогах указаны в приложении

"Т" более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения

"Х" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну и изобретательский уровень

"У" документ, порочащий изобретательский уровень в сочетании с одним или несколькими документами той же категории

"&" документ, являющийся патентом-аналогом

Дата действительного завершения международного поиска  
01 апреля 1999 (01.0499)

Дата отправки настоящего отчета о международном поиске  
28 апреля 1999 (28.04.99)

Наименование и адрес Международного поискового органа:

Федеральный институт

промышленной собственности

Россия, 121858, Москва, Бережковская наб., 30-1

Факс: 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА

Уполномоченное лицо:

Бахтюкова

Телефон №: (095)240-2591

МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ  
С ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (51) Международная классификация изобретения <sup>6</sup> :<br>B01J 35/04, C01B 21/26                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | A1 | (11) Номер международной публикации: WO 99/29425<br>(43) Дата международной публикации:<br>17 июня 1999 (17.06.99)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p>(21) Номер международной заявки: PCT/RU98/00398</p> <p>(22) Дата международной подачи:<br/>25 ноября 1998 (25.11.98)</p> <p>(30) Данные о приоритете:<br/>97119770 5 декабря 1997 (05.12.97) RU</p> <p>(71)(72) Заявитель и изобретатель: ЧЕРНЫШЕВ Валерий Иванович [RU/RU]; 142700 Видное, Московская обл., пр. Ленинского Комсомола, д. 23, корп. 1, кв. 67 (RU) [CHERNYSHEV, Valery Ivanovich, Vidnoe (RU)].</p> <p>(72) Изобретатель; и</p> <p>(75) Изобретатели/ Заявитель (только для US): БРУШТЕЙН Евгений Абрамович [RU/RU]; 107065 Москва, ул. Алтайская, д. 19, кв. 89 (RU) [BRUSHTEIN, Evgeny Abramovich, Moscow (RU)].</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    | <p>(74) Агент: КОРНИЕНКО Елена Викторовна; 127562 Москва, ул. Каргопольская, д. 12, кв. 60 (RU) [KORNIENKO, Elena Viktorovna, Moscow (RU)].</p> <p>(81) Указанные государства: UA, US, UZ, европейский патент (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Опубликована<br/>С отчётом о международном поиске.<br/>До истечения срока для изменения формулы изобретения и с повторной публикацией в случае получения изменений.</p> |
| <p>(54) Title: CATALYTIC MEMBER FOR CONVERTING AMMONIA</p> <p>(54) Название изобретения: КАТАЛИТИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ ДЛЯ КОНВЕРСИИ АММИАКА</p> <p>(57) Abstract</p> <p>Honeycomb structure for ammonia conversion based on non-platinum catalyst, formed as a layer of prism-like elements joined together along their lateral sides without clearances in which equivalent hydrolyc diameter of prism-like element and altitude thereof equal accordingly 4-100 and 2-75 of hydrolyc diameters of honeycomb structure's channel. Honeycomb structure in which prism-like element's basis, is triangle, tetrahedral or hexahedral figure. Honeycomb structure in which is made of materials with one of the following compositions: Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-92 and Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-8%; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-89.5, ZrO<sub>2</sub>-5, MgO-5, ZnBaO-0.5%; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-79, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> -20, MgO-1%; perovskit (Ca<sub>0.1</sub>La<sub>0.9</sub>MnO<sub>3</sub>)- 90. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-8, SiO<sub>2</sub>-2%.</p> |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

Изобретение относится к сотовым каталитическим элементам для конверсии аммиака и может быть использовано в производствах азотной и синильной кислот, гидроксиламинсульфата в качестве катализатора второй ступени.

Сущность изобретения в том, что каталитический элемент выполнен в виде слоя из отдельных призм, соединенных боковыми гранями без зазоров, имеющий сотовые каналы, при этом эквивалентный диаметр основания призмы и ее высота составляют соответственно 4 - 100 и 2 - 75 эквивалентных диаметров сотового канала, а основание призмы имеет форму трех-, или четырех-, или шестиугольника.

Элемент выполнен из материала, имеющего один из следующих составов:

$\text{Fe}_2\text{O}_3$  - 92,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  - 8%; или

$\text{Fe}_2\text{O}_3$  - 89.5,  $\text{ZrO}_2$  - 5,  $\text{MgO}$  - 5,  $\text{ZrBaO}$  - 0.5%; или

$\text{Fe}_2\text{O}_3$  - 79,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  - 20,  $\text{MgO}$  - 1%; или

$\text{Fe}_2\text{O}_3$  - 79.7,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  - 20,  $\text{V}_2\text{O}_5$  - 0.3%; или

перовскит ( $\text{Ca}_{0.1}\text{La}_{0.9}\text{MnO}_3$ ) - 90,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  - 8,  $\text{SiO}_2$  - 2%;

Технический результат состоит в увеличении термической прочности и срока службы катализатора.

### ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИИ

Коды, используемые для обозначения стран-членов РСТ на титульных листах брошюр, в которых публикуются международные заявки в соответствии с РСТ.

|    |                                   |    |                                              |    |                           |
|----|-----------------------------------|----|----------------------------------------------|----|---------------------------|
| AL | Албания                           | GE | Грузия                                       | MR | Мавритания                |
| AM | Армения                           | GH | Гана                                         | MW | Малави                    |
| AT | Австрия                           | GN | Гвинея                                       | MX | Мексика                   |
| AU | Австралия                         | GR | Греция                                       | NE | Нигер                     |
| AZ | Азербайджан                       | HU | Венгрия                                      | NL | Нидерланды                |
| BA | Босния и Герцеговина              | IE | Ирландия                                     | NO | Норвегия                  |
| BB | Барбадос                          | IL | Израиль                                      | NZ | Новая Зеландия            |
| BE | Бельгия                           | IS | Исландия                                     | PL | Польша                    |
| BF | Буркина-Фасо                      | IT | Италия                                       | PT | Португалия                |
| BG | Болгария                          | JP | Япония                                       | RO | Румыния                   |
| BJ | Бенин                             | KE | Кения                                        | RU | Российская Федерация      |
| BR | Бразилия                          | KG | Киргизстан                                   | SD | Судан                     |
| BY | Беларусь                          | KP | Корейская Народно-Демократическая Республика | SE | Швеция                    |
| CA | Канада                            | KR | Республика Корея                             | SG | Сингапур                  |
| CF | Центрально-Африканская Республика | KZ | Казахстан                                    | SI | Словения                  |
| CG | Конго                             | LC | Сент-Люсия                                   | SK | Словакия                  |
| CH | Швейцария                         | LI | Лихтенштейн                                  | SN | Сенегал                   |
| CI | Кот-д'Ивуар                       | LK | Шри-Ланка                                    | SZ | Свазиленд                 |
| CM | Камерун                           | LR | Либерия                                      | TD | Чад                       |
| CN | Китай                             | LS | Лесото                                       | TG | Того                      |
| CU | Куба                              | LT | Литва                                        | TJ | Таджикистан               |
| CZ | Чешская Республика                | LU | Люксембург                                   | TM | Туркменистан              |
| DE | Германия                          | LV | Латвия                                       | TR | Турция                    |
| DK | Дания                             | MC | Монако                                       | TT | Тринидад и Тобаго         |
| EE | Эстония                           | MD | Республика Молдова                           | UA | Украина                   |
| ES | Испания                           | MG | Малагаскар                                   | UG | Уганда                    |
| FI | Финляндия                         | MK | Бывшая югославская Республика Македония      | US | Соединенные Штаты Америки |
| FR | Франция                           | ML | Мали                                         | UZ | Узбекистан                |
| GA | Габон                             | MN | Монголия                                     | VN | Вьетнам                   |
| GB | Великобритания                    |    |                                              | YU | Югославия                 |
|    |                                   |    |                                              | ZW | Зимбабве                  |